

PAT-NO: JP403049160A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03049160 A

TITLE: LAMINATED FUEL CELL

PUBN-DATE: March 1, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ISOBE, KENJI

TAKAHASHI, HIROYUKI

HORI, MICHIO

YOSHIZAWA, HIROYASU

NOGUCHI, MITSUO

OGAWA, KAZUO

MAEDA, TOSHIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOSHIBA CORP	N/A

APPL-NO: JP01198424

APPL-DATE: July 31, 1989

INT-CL (IPC): H01M008/02, H01M008/24

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain good sealing property, prevent the mixing of oxidizer gas and fuel gas, and prevent leakage by providing ring-shaped seal members inserted with insulators between multiple ring-shaped metal members between adjacent upper and lower separators of manifolds.

CONSTITUTION: Ring-shaped seal members 14 are provided in oxidizer gas feed/exhaust manifolds 4 and 5 and fuel gas feed/exhaust manifolds 6 and 7, ring-shaped metal members 16a and 16b of ring-shaped seal members 14 and adjacent separators 3 are welded together, thus both gases are completely sealed for feeding end exhausting, and oxidizer gas and fuel gas are not mixed. When respective members have approximate linear expansion coefficients at connection sections between ring-shaped metal members 16a and 16b and insulators 15 and welded sections between ring-shaped metal members 16a and 16b and separators 3,

no distortion is generated by the difference in thermal expansion, and durability and the sealing property can be secured.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平3-49160

⑬ Int. Cl. 5

H 01 M 8/02  
8/24

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)3月1日

S 9062-5H  
M 9062-5H

審査請求 未請求 請求項の数 14 (全14頁)

⑮ 発明の名称 積層式燃料電池

⑯ 特願 平1-198424

⑯ 出願 平1(1989)7月31日

優先権主張 ⑯ 昭63(1988)11月28日 ⑯ 日本 (JP) ⑯ 特願 昭63-298070

⑰ 発明者 球部 賢司 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内

⑰ 発明者 高橋 浩之 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内

⑰ 発明者 堀 美知郎 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内

⑰ 出願人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑰ 代理人 弁理士 三好 秀和 外1名

最終頁に続く

## 明細書

## 1. 発明の名称

積層式燃料電池

## 2. 特許請求の範囲

(1) 電解質板と正極及び負極とセバレータとを複数積層し、前記電極が接するガス路にガスを供給・排出するマニホールドを設けた積層式燃料電池において、前記マニホールドにおける隣接する上下のセバレータ相互間に、複数のリング状金属部材間に絶縁物を介在させてなるリング状シール部材を設けたことを特徴とする積層式燃料電池。

(2) 請求項1に記載の積層式燃料電池において、前記リング状シール部材を積層式燃料電池の積層方向に対して柔軟な構造としたことを特徴とする積層式燃料電池。

(3) 請求項1に記載の積層式燃料電池であって、前記リング状シール部材を前記電解質板によって定められる平面方向に対して柔軟な構造としたことを特徴とする積層式燃料電池。

(4) 請求項1に記載の積層式燃料電池であって、前記リング状シール部材の各リング状金属部材と前記絶縁物とをスリット結合としたことを特徴とする積層式燃料電池。

(5) 請求項1に記載の積層式燃料電池であって、前記リング状シール部材の各リング状金属部材と前記セバレータとのシール結合を密封結合としたことを特徴とする積層式燃料電池。

(6) 請求項5に記載の積層式燃料電池であって、前記リング状シール部材の各リング状金属部材と前記セバレータとのシール結合を溶接結合あるいはろう付結合、あるいはセラミックス結合としたことを特徴とする積層式燃料電池。

(7) 請求項1に記載の積層式燃料電池であって、前記絶縁物の内周面に沿って前記リング状金属部材からそれぞれリング壁を立ち上げ、前記絶縁物と前記リング状金属部材を圧入しないしかしめにより接合したことを特徴とする積層式燃料電池。

(8) 請求項7に記載の積層式燃料電池であって、前記絶縁物の内周面を断面凹形状と成したことを

特徴とする積層式燃料電池。

(9) 請求項1に記載の積層式燃料電池であって、前記絶縁物の少なくとも一部に高温でその表面が潤滑ないし柔軟状態となる潤滑部材を設け、この潤滑部材と前記絶縁物の両面側の前記リング状金属部材との間でシールを行なうことを特徴とする積層式燃料電池。

(10) 請求項1に記載の積層式燃料電池であって、前記リング状金属部材と前記セパレータ部との結合部分において、前記各々の相対する部分に立ち上げあるいは立ち下げ部分を設けて結合したことを特徴とする積層式燃料電池。

(11) 請求項1に記載の積層式燃料電池であって、前記絶縁物を金属と絶縁性を有するセラミックスとの複合された部材で構成したことを特徴とする積層式燃料電池。

(12) 請求項1に記載の積層式燃料電池であって、前記絶縁物と前記リング状金属部材との接合界面近傍の前記リング状金属部材部を、当該金属とそれより熱膨張係数の小さい物質とを複合させた材

エネルギーに変換するものである。

ところが上記の如き単位電池の出力電圧は高々1Vと低く、実用的な電圧を得るには複数個の単位電池を直列に多数積層しなければならない。

第24図は従来の積層式燃料電池の外観を示す斜視図である。例えば炭酸リチウムと炭酸カリウムの混合アルカリ炭酸塩の電解質と、リチウムアルミネート微粉末とを混合してシート状に形成した電解質板1の両面に、図示しないニッケルの多孔質焼結板から成るガス拡散電極を当てがい、正極側に酸素と二酸化炭素を含む酸化剤ガスを供給し負極側に水素を含む燃料ガスを供給して単位電池(2)を形成し、前記電解質板1と導電性のセパレータ3とを交互に上下に積層し、これを図示しないボルトなどにより締め付けて積層式燃料電池を構成している。

また、この積層式燃料電池には、酸化剤ガスを供給及び排出するマニホールド4及び5と、燃料ガスを供給及び排出するマニホールド6及び7が設けられている。

料で構成したことを特徴とする積層式燃料電池。

(13) 請求項1に記載の積層式燃料電池であって、少なくとも前記絶縁物と前記リング状金属部材との接合界面近傍の前記絶縁物部を、絶縁性物質と金属とからなる複合材料で構成したことを特徴とする積層式燃料電池。

(14) 請求項13に記載の積層式燃料電池であって、前記複合材料の層を多段にして隣り合う複合材料層間に夫々絶縁物層を介在させる構成としたことを特徴とする積層式燃料電池。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 【発明の目的】

(産業上の利用分野)

本発明は積層式燃料電池に関する。

#### (従来の技術)

一般に燃料電池は、電解質板の両面に正極板と負極板を当てがい、正極板側に酸化剤ガスを負極板側に燃料ガスを供給することによって単位電池を形成し、それぞれのガスと電解質との間の化学反応に基づいて、化学エネルギーを直接電気工

さらに縦断面図の第25図に詳細に示すように、前記セパレータ3は隔壁板本体8と、この隔壁板本体8の周囲を取り囲む隔壁9とで構成され、隔壁9の両面には電解質板1の端部に接触する平坦な当り面10が形成されている。電解質板1とセパレータ3によって囲まれた酸化剤ガスから成るガス層11及び燃料ガスからなるガス層12は、それぞれマニホールド4又は6に通孔13を介して連通されて所定のガスを供給され、第24図に図示されるマニホールド5又は7に通孔13を介してそれぞれ排出されるようになっている。

ここに上記のように構成される積層式燃料電池にあっては、酸化剤ガスと燃料ガスとが混合しないようにするため、又これらのガスが隔壁9から外部へ漏れるのを防止するため、セパレータ3の当り面10とこれに接触する電解質板1との間をシールする必要がある。このため、従来単位電池を積層した後、電池作動温度である650℃まで昇温させ、昇温によって熔融した電解質でシールするウェットシール方式が採用されている。

すなわち、前述した電解質板中の電解質は昇温途中の488での共融温度で溶融し、この溶融物が電解質板1の端部とセパレータ3の当り面10との間に存在する隙間を埋め、これによってガスシールが行なわれている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上記のようなウェットシール方式を採用した従来の積層式燃料電池にあっては、電解質板のぬれ性、加圧力あるいは電極各部での厚み精度のバラツキ、セパレータの当り面の加工精度のバラツキ、洩れ距離等の影響を受けセパレータと電解質板との間のシールが不十分になる恐れがある。特に前述のマニホールドとセパレータの当り面との境にてシール不十分となる場合には、酸化剤ガスと燃料ガスとの混合及び反応が生じて反応ガスの有効利用が損なわれるという問題があった。又、各マニホールドより外気に對して洩れを生ずる恐れがあった。

そこで本発明は、電解質板の両面にそれぞれ酸化剤ガス層及び燃料ガス層を配して単位電池を形

成するよう、前記電解質板とセパレータとを交互に積層して成る積層式燃料電池において、特にマニホールドとセパレータの当り面との境にてシール性が良好で、かつ酸化剤ガスと燃料ガスとの混合が生じることなく、又、洩れることがない積層式燃料電池を提供することを目的とする。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

上記課題を解決するために本発明は、電解質板と正極及び負極とセパレータとを複数積層し、前記電極が接するガス路にガスを供給・排出するマニホールドを設けた積層式燃料電池において、前記マニホールドにおける隣接するセパレータ相互間に、複数のリング状金属部材間に絶縁物を介在させてなるリング状シール部材を設けたことを特徴とするものである。

(作用)

本発明の積層式燃料電池では、複数のリング状金属部材間に絶縁物を介してリング状シール部材を構成し、このリング状シール部材の各リング

状金属部材とマニホールド内の隣り合うセパレータとの間でシールを行ない、それぞれのマニホールドに案内されるガスを外部にもらすことなく、したがって、燃料ガスと酸化剤ガスが混合することもなく、必要な流路に必要なガスを供給・排気することが可能となる。

(実施例)

以下、本発明の実施例を説明する。

第1図及び第2図に示す実施例は、従来例で示したと同様に電解質板1の両面に酸化剤ガス及び燃料ガスのガス層11、12を形成し、前記電解質板1とセパレータ3とを交互に積層すると共に、特に各マニホールド4～7の内部にリング状シール部材14を設けたものである。

すなわち、酸化剤供給用マニホールド4について示す第2図を参照するに、前記リング状シール部材14は、電気絶縁性の高いアルミナ、ジルコニア等のセラミック材により形成された断面矩形状を呈するリング状の絶縁物15の上下両面にリング状金属部材16a、16bを重ね合わせ、こ

の接触面をろう付あるいはセラミック結合等によって密着結合したものである。そして、このようにして形成されたリング状シール部材14を相互に非接触となるよう隙間Sをもたせ、かつこの隙間Sを前記マニホールド4と接続されるべき酸化剤ガス層11とを通す通孔13に合わせ位置決めし、さらに、前記リング状金属部材16a、16bの外周縁部を隣り合う2枚のセパレータ3にそれぞれ全周接合したものである。

他のマニホールド5、6及び7についても同様である。

以上の構成において、相隣り合うリング状シール部材14間に形成された隙間Sより通孔13を介して所定のガス層11、12に所定のガスを供給でき、かつ反応後通孔13を介して所定のガスを所定の排気用マニホールド5、7へ排出する。

従って、本例の積層式燃料電池では、前記リング状シール部材14を酸化剤ガス給排用マニホールド4、5及び燃料ガス給排用マニホールド6、7の内部に設け、前記リング状シール部材14の

リング状金属部材16a, 16bと隣り合う前記セパレータ3間とを溶接したので、両ガスの給排に関して完全にシールされ、酸化剤ガスと燃料ガスとは混合することがない。

又、前記リング状金属部材16a, 16bと前記絶縁物15との結合部、及び前記リング状金属部材16a, 16bと前記セパレータ3との溶接部において、それぞれの部材の線膨張係数を近似のものとしておけば熱膨張差による歪が生ずることなく、耐久性、シール性を確保できる。

さらに、絶縁物15はセラミック材から成るので、電気絶縁性を高くでき、相当薄くしてもセパレータ3間の電気絶縁性を薄いスペースで確保することができる。

上記説明では、前記リング状シール部材14のリング状金属部材16a, 16bと隣り合う前記セパレータ3間とを溶接することとしたが、例えば前記リング状金属部材16a, 16bの外周縁部を、前記マニホールド4～7の内周面にあらかじめ設けた溝に嵌め込み、シールするようにして

8bの他端面は直接、それぞれ該当する隣り合うセパレータ3に溶接される。

従って、第2図に示す実施例と同様なシール性、耐久性をもつと共に、本例のリング状シール部材17は、電解質板1によって定められる平面方向に對して柔軟な構造としたので、セパレータ3と前記絶縁物19間の熱膨張差による歪を吸収でき、接合面に無理を与えることなく、シール性、耐久性をより向上することができる。又、セパレータ3と溶接する場合部品製作誤差を吸収し、溶接作業を容易に為し得る。

さらに、薄平板18cによって横層方向に對して柔軟な構造としたので、電解質板1の板厚変化などに對しても、安定した性能を提供できる。

第4図に示す実施例は、第3図に示すリング状シール部材17に対し、リング状シール部材17'のリング状金属部材18'a, 18'bの一端と絶縁物19'とをそれぞれ対応する上下平面で接合するとともに、リング状金属部材18'a, 18'bの他端は、薄平板18'c, 18'dとそれぞれ

もよい。

又、上記溝を用いたシール方法において、前記セパレータ3の線膨張係数よりも大きい線膨張係数をもつ前記リング状金属部材16a, 16bを前記溝に組み込み、前記溝部に生じた隙間を熱膨張差を利用してシールすることもできる。

第3図に示す実施例は、第2図に示すリング状シール部材14を電解質板1によって定められる平面方向、及び燃料電池の横層方向に對して柔軟な構造に変形した例である。

すなわち、本例のリング状シール部材17は、2枚のリング状金属部材18a, 18bと、これらの間に介在される絶縁物19及び薄平板18cとから成り、この絶縁物19と前記リング状金属部材18a, 18bとの接合を、前記絶縁物19の内外周面側でそれぞれ行なうと共に、前記リング状金属部材18a, 18bの前記絶縁物19との接合端部を、互いに逆方向となる断面U字形状と為したものである。前記リング状金属部材18'aの他端面は、薄平板18cを介して、また、1

対応する上下平面で接合している。そして、さらにリング状金属部材18'a, 18'bの断面形状をおおむねU型の波状としたものである。したがって、それぞれ対応する上下平面での接合としたことによって、電解質板1のクリープ変形（このクリープ変形は図中矢印Aで示すように上下平面に對して縮む方向に変形する）に対してそれぞの接合部には圧縮荷重が加わることになり、接合強度が増加する。さらに、リング状金属部材18'a, 18'bの形状をおおむねU型の波状としたことによって、電解質板によって定められる平面方向の柔軟性はさらに増加し接合部に加わるせん断荷重は低減され、安定した性能を提供できる。また、リング状金属部材18'a, 18'bを絶縁物19'に對して内径側および外径側へ位置させたことによって、狭いスペースにおいても有効な柔軟構成が達成できる。

第5図に示す実施例は、リング状シール部材17'のリング状金属部材18'aの内周部とリング状金属部材18'bの外周部に立ち上げ部18

…e, 18''f を設けるとともに、薄平板 18''c, 18''d のリング状金属部材 18''a, 18''b の立ち上げ部 18''e, 18''f と相対する部分に立ち上げ部 18''g, 18''h を設けて、立ち上げ部端面同士を溶接接合したものである。

リング状金属部材 18''a, 18''b と薄平板 18''c, 18''d (薄平板を設けない場合は直接セパレータ) とをおののの設けられた立ち上げ部 18''e, 18''f と 18''g, 18''h 端を溶接することによって、溶接ちぢみ、熱影響などに起因する隔壁板 8 あるいは当り面 10 に生じる変形は、低減される。したがって、電解質板 1 と当り面 10 はなめらかな接触が、電解質板 1 と隔壁板 8 とは均一な間隔が提供される。なお、設ける立ち上げ部の位置、形状などは適宜変更できることはもちろんである。本実施例は、セパレータ 3 自身を薄板によってあるいは薄平板 18''c, 18''d を設けて構成した時特に有効である。

第 6 図に示す実施例は、第 3 図に示すリング状シール部材 17 に対し、リング状シール部材 20

ング状金属部材 21a, 21b に代え、板金加工により製作されるリング状金属部材 24a, 24b に、例えば管状部材を切断して製作される金属リング 25a, 25b を例えば溶接して製作することができるので、製作が容易である。

第 8 図に示す実施例は、第 3 図に示すリング状シール部材 17 に対し、リング状シール部材 27 のリング状金属部材 28a, 28b の接合端部を絶縁物 29 の上下両面にまで延伸し接合したものである。

本例のリング状シール部材 27 では、絶縁物 29 を側面側及び上下側から保持するので、絶縁物 29 とリング状金属部材 28a, 28b との接合強度が増す。

第 9 図に示す実施例は、第 3 図に示すリング状シール部材 17 に対し、リング状シール部材 30 のリング状金属部材 31a, 31b を断面 L 字形状に変形して絶縁物 32 の上下両面からそれぞれ接合したものである。

本例のリング状シール部材 30 は、十分な接合

のリング状金属部材 21a, 21b と絶縁物 22 との接合面において、リング状金属部材 21a, 21b の厚みを大とするような厚肉部を設けたものである。

前記リング状金属部材 21a, 21b と前記絶縁物 22 の線膨張係数は近似となるよう材料選定がなされている。

本例のリング状シール部材 20 では、リング状金属部材 21a, 21b と絶縁物 22 の線膨張係数が近似であるので、両者の接合面で前記線膨張係数とセパレータ 3 の線膨張係数との違いにより発生する熱応力を前記金属部材 21a, 21b の薄肉部に吸収させることができる。

第 7 図に示す実施例は、リング状シール部材 23 を、第 6 図に示すリング状シール部材 20 に対し、第 6 図に示すリング状金属部材 21a, 21b をリング状金属部材 24a, 24b と金属リング 25a, 25b とに分割し接合して構成した例である。絶縁物 26 は第 6 図のものと同様である。

本例のリング状シール部材 23 は、第 6 図のリ

強度を有すると共に単なる L 字状の組み合わせとなるので、製作が容易である。

第 10 図に示す実施例は、第 9 図に示すリング状シール部材 30 に対し、リング状シール部材 33 のリング状金属部材 34a, 34b を絶縁物 35 の上下両面に設けた段差部で接合したものである。本例のリング状シール部材 33 では、第 9 図のリング状シール部材 30 と同様以上の接合強度を有すると共に、リング状金属部材 34a, 34b と絶縁物 35 との接合の位置決めが容易である。

第 11 図に示す実施例は、第 3 図に示すリング状シール部材 17 に対し、リング状シール部材 36 のリング状金属部材 37a, 37b と絶縁物 38 との接合を、絶縁物 38 の上下両面で行なうとともに、リング状金属部材 37a, 37b の接合端部を共に対称的な断面円弧状と成したものである。又、この円弧部とセパレータ 3 との間にはくびれ 37c を設けている。

本例のリング状シール部材 36 では、リング状

金属部材37a, 37bがそれぞれ同一形状であるため共用化を図ることができ製作コストを下げることができる。又、くびれ37kによって、燃料電池の膜層方向とこれに垂直な方向に柔軟な構造とすることができ、熱膨張に起因する歪を吸収することができる。

第12図に示す実施例は、第11図に示すリング状シール部材36のリング状金属部材37a, 37bの円弧部に対し、リング状シール部材39の金属部材40a, 40bを精円状とし、絶縁物41との接合端部を上下から垂直に接合するよう直線部を持たせたものである。

本例のリング状シール部材39では、第11図の実施例と同様にリング状金属部材40a, 40bの共用化を図ること及び柔軟な構造をもたせることができ、特に構造の単純化により容易に製作することができる。さらに、直線距離を持たせてその先端で絶縁物41とシール結合させて、シール性の向上を図ることができる。すなわち、熱膨張による歪吸収又は円弧部で行ない、このと

例に対し、リング状金属部材と絶縁物との接合を圧入ないしかじめで行なうようにした変形例である。

すなわち、本例のリング状シール部材45のリング状金属部材46a, 46bは絶縁物47の内周面に沿って立ち上げたリング壁46Rを有し、このリング壁46Rと前記絶縁物47を圧入ないしかじめにより接合したものである。

従って、本例のリング状シール部材45はリング状金属部材46a, 46bと絶縁物47の圧入ないしかじめにより強固な一体構造となり、優れたシール性能をもたせることができ。また、前記リング状金属部材46a, 46bと絶縁物47はセラミック結合等を用いないで接合することができるのでその製作が容易である。

さらに、セパレータ3を薄板構成とした場合には、前記リング状金属部材46a, 46bは、セパレータ構成部材をそのまま適用することが可能となり、より効率的な製作性が達成される。

第15図に示す実施例は、第14図に示す実施

例の改良に係わるもので、リング状シール部材48の絶縁物49の内周面を断面V字形状と成し、このV字形状部分に沿ってリング状金属部材50a, 50bのリング壁50Rを圧入ないしかじめにより接合した例である。

第13図に示す実施例は、第3図に示すリング状シール部材17に対し、リング状シール部材42のリング状金属部材43a, 43bを、セパレータ3と絶縁物44との間に断面U字形状部を設けた構造とし、さらに、絶縁物44の上下両面に設けたスリットにリング状金属部材43a, 43bの端部を嵌め込んでスリット結合したものである。

リング状金属部材43a, 43bの線膨張係数は、絶縁物44の線膨張係数よりも少し大きくなるよう材料選定がなされている。

本例のリング状シール部材42では、絶縁物44の上下両面に設けた溝とリング状金属部材43a, 43bの接合端部との間で生ずる隙間が、熱膨張差によりリング状金属部材43a, 43bによって埋められ、シール性が良好となると共にリング状金属部材43a, 43bと絶縁物44とは強固に結合される。

第14図に示す実施例は、第2図で示した実施

例の改良に係わるもので、リング状シール部材48の絶縁物49の内周面を断面V字形状と成し、このV字形状部分に沿ってリング状金属部材50a, 50bのリング壁50Rを圧入ないしかじめにより接合した例である。

従って、本例のリング状シール部材48は絶縁物49をV字形状としたことによって、絶縁物49とリング状金属部材50a, 50bとの線膨張係数差から、温度上昇によりリング壁50Rが、V字形状部に沿ってスライドすることになり、絶縁物49とリング状金属部材50a, 50bとの接触面には圧力が作用し、より優れたシール性能をもつことができる。

第16図に示す実施例も、第14図に示す実施例の改良に係わるもので、リング状シール部材51の絶縁物52の内周面を断面円弧形状と成し、この円弧形状部分に沿ってリング状金属部材53a, 53bのリング壁53Rを圧入ないしかじめにより接合した例である。

従って、本例のリング状シール部材51は絶縁

物52を円弧形状としたことによって、絶縁物52とリング状金属部材53a, 53bとの線膨張係数差から、温度上昇によりリング壁53Rが円弧形状部に沿ってスライドすることになり、絶縁物52とリング状金属部材53a, 53bとの接触面には圧力が作用し、より優れたシール性能をもつことができる。

第17図に示す実施例は、第14図～第16図に示したリング状シール部材45, 48, 51のリング壁46R, 50R, 53Rの周上にスリットを適宜の間隔で設けてリング壁54Rを形成し、このリング壁54Rと絶縁物55を圧入ないしきしめにより接合した例である。

従って、本例のリング壁54RはスリットSLを適数有するので、第14図～第16図で示した実施例に対し、リング壁54Rと絶縁物55の圧入ないしきしめの作業を容易に行なうことができ、リング状シール部材56の製作を容易にすることができる。

第18図に示す実施例は、第17図に対し第1

より溶融しその表面が潤滑状態となるが如く部材で構成されており、その表面と前記リング状金属部材65a, 65bの間でシール機能をもたせたものである。

従って、本例のリング状シール部材61では、潤滑材63a, 63bの部材として電解質板1と似たような部材を用いたので、電池運転時に前記潤滑材63a, 63bの表面が潤滑状態となって溶融物を生じ、この溶融物がリング状金属部材65a, 65bと前記潤滑材63a, 63bの間に存在する隙間を埋め、前記リング状シール部材61のシール性能を向上することができる。

又、この場合リング状金属部材65a, 65bとセパレータ3の線膨張係数を近似のものとすればリング状金属部材65a, 65bには熱膨張による無理が生ずることがなく、シール性の向上が図れる。なお、一般に潤滑部材63a, 63bは大きな線膨張係数を有するので潤滑ブロック64の熱膨張は隣り合うセパレータ3間の熱膨張よりも大きくなり、前記潤滑ブロック64と前記

4図～第16図で示したリング状シール部材45, 48, 51のリング壁46R, 50R, 53Rを他のリング状金属部材に対し互いに嵌め合わされる様様の凹凸部を備えた形状と成し、これらリング壁57R, 58Rと絶縁物59を圧入ないしきしめにより接合した例である。

従って、本例のリング状シール部材60では凹凸部が相対しているので、第17図で示した実施例に対し絶縁物59をより密接に接合することができ、又、リング状シール部材60をセパレータ3間の薄いスペース内に容易に設けることができる。

第19図に示す実施例は、第14図で示した実施例に対し、リング状シール部材61の絶縁物62の両面に2枚の潤滑材63a, 63bを接合して潤滑ブロック64を形成し、この潤滑ブロック64とリング状金属部材65a, 65bを圧入ないしきしめにより接合した例である。

より詳細には、前記潤滑材63a, 63bは例えば、第25図で示した電解質板1の如き高温に

リング状金属部材65a, 65bの接触圧が増し、リング状シール部材61のシール性能をさらに確実なものとすることができる。

上記説明では、潤滑ブロック64を絶縁物62と潤滑材63a, 63bに分割したが、必ずしも潤滑ブロックを分割する必要はなく、絶縁性を有し、高温で表面が潤滑状態となる部材から成る潤滑ブロックを用いてもよい。

又、シール性を確保するため潤滑材63a, 63bの部材として電解質板1と似たような部材を用いたが、電池の運転温度にて容易に柔軟となる部材であればよい。例えば、薄いペーパー状に成形されたセラミックスのように、電池の運転温度時に伸縮容易な部材、あるいは、銀板のように、延展性に富むので薄く加工ができ、電池の運転温度時に軟化して変形容易な部材を用いてもよい。

第20図に示す実施例は、第9図に示す実施例の変形例であって、リング状シール部材61'の絶縁物62'の両面にそれぞれ溝62'a, 62'bを設けるとともに溝62'a, 62'b内に潤滑リン

グ 6 3 'a, 6 3 'bを挿入して湿润ブロック 6 4'を形成したものである。より詳細には、湿润リング 6 3 'a, 6 3 'bは高温で溶融しその表面が湿润状態となるがごとき部材で構成されており、その表面とリング状金属部材 6 5 'a, 6 5 'bの間でシール機能をもたせたものである。したがって、電池運転時に前記湿润リング 6 3 'a, 6 3 'bの表面が湿润状態となって溶融物を生じ、この溶融物がリング状金属部材 6 5 'a, 6 5 'bと前記湿润リング 6 3 'a, 6 3 'bの間に存在する隙間を埋め、前記リング状シール部材 6 1'のシール性能を向上することができる。ここで、溝 6 2 'a, 6 2 'bを設けたことによって溶融物の漏洩を低減することが可能となる。さらに、それぞれの湿润リング 6 3 'a, 6 3 'bの湿润状態となる温度範囲がそれぞれ異なった部材で構成すれば、シール可能な温度範囲をより広くすることができる。なお、本例では 2 つの溝 6 2 'a, 6 2 'bで示したが 1 つあるいは 3 つ以上の溝で構成することはもちろん可能であり、さらに溝 6 2 'a, 6 2 'bをリング状金属部

材 6 5 'a, 6 5 'b側に設けても可能である。

第 2 1 図に示す実施例は、第 3 図に示した実施例と略々同様なリング状シール部材 6 6 を有するものであるが、絶縁物 6 7 の中に該絶縁物より熱膨張係数の大きい金属からなる分散相 6 8 を分散させている。分散相 6 8 はリング状金属部材 6 9 'a 及び 6 9 'b に近づく程密に、中央部では粗になるように分布させることが好ましい。また、分散相 6 8 は絶縁物 6 7 の全域あるいはその一部では分散相同志が接触しない程度に分布せしめ、絶縁物 6 7 を挟む両側のリング状金属部材 6 9 'a, 6 9 'b 間の絶縁性を維持させる。

このように、分散相同志が接触しないような体積率で混合させ焼結等により複合化させることにより、絶縁物固有の絶縁性を損なうことなく、絶縁物の熱膨張係数を絶縁物単一相の場合に比べ、リング状金属部材の熱膨張係数により近づけることが可能となる。その結果、製造時における絶縁物とリング状金属部材のセラミックス接合等の接着性が向上するとともに、リング状金属部材と絶

縁物との界面を剥離する怖れのある温度変動時の膨張差の違いによる熱応力が、絶縁物単一相からなる絶縁物とリング状金属部材の接合の場合より低く抑えられる結果、強固な接合界面が得られる。

第 2 2 図に示す実施例も、第 3 図に示した実施例と略々同様なリング状シール部材 7 0 を有するものであるが、絶縁物 7 1 に接合するリング状金属部材 7 3 'a 及び 7 3 'b 側の該接合部所付近に、該金属部材より熱膨張係数の小さい分散相 7 2 を分散複合させてなるものである。

このように、絶縁物とリング状金属部材との接合界面近傍のリング状金属部材の一部に、熱膨張係数の小さな物質を粒状又は繊維状に分散複合させることにより、接合界面近傍のリング状金属部材の熱膨張係数を金属単一相の場合に比べ、絶縁物 7 1 のそれに近づけることができ、温度変動下で、金属と絶縁物の界面での熱膨張差により発生し、金属と絶縁物とを剥離する怖れのある局所的な熱応力を金属単一相の場合より低く抑えられる。

第 2 3 図に示す実施例も、第 3 図に示した実施

例と略々同様なリング状シール部材 7 4 を有するものであるが、絶縁物 7 5 とリング状金属部材 7 7 'a, 7 7 'b の間に複合材料層 7 6 が挟まれ形成されたものである。絶縁物相と、絶縁物等と金属からなる複合材料層 7 6 との接合は、絶縁物製作の際の焼結時にその絶縁物原料からなる粉末層と、別途混ぜ合わせた絶縁物等と金属からなる複合粉末等からなる粉末層を重ねて焼結すれば良い。

このように、絶縁物 7 5 とリング状金属部材 7 7 'a 及び 7 7 'b の間に、絶縁物等と金属からなる複合化された層を介在させることにより、絶縁物とリング状金属部材を直接接合する場合に比べ、接合性が向上し、かつ接合界面を挟む構成層間の熱膨張係数の差も小さくなり、界面の剥離を起す怖れのある熱膨張差による熱応力の発生も少なくなる。

複合する金属は、リング状金属部材を構成する金属と互いに拡散しやすい金属を選択したり、あるいは別のバインダー材料を混合する等により接着強度を高めることができる。

この実施例において複合材料層76は多段にすることもでき、絶縁物75側からリング状金属部材77a、77b側へ徐々に膨脹係数を大きくし、より効果を上げることができる。

以上、第2図～第23図で示した実施例では、リング状シール部材を用いてマニホールド内において両ガスを完全にシールすることができるので、前記マニホールド間でのガス混合の問題を解消できると共に、加えて、マニホールドの周辺部ではウェットシール方式による不要なほどの洩れ防止距離を持たせる必要がなく、コンパクトでシール性の確実な積層式燃料電池を構成し得る。

上記実施例では、セパレータ3とリング状金属部材との接合を、溶接により、又はセパレータ3に設けた溝にリング状金属部材を嵌め合わせることにより、あるいは溝を設けることなく接触させて行なったが、接合方式はこれらに限定されるものではなく、かつリング状シール部材の設計に応じた適宜の接合方式を採択すればよい。

又、絶縁物とリング状金属部材の接合面の接触

以上の通り、本発明は特許請求の範囲に記載の通りの積層式燃料電池であるので、電解質板の両面にそれぞれ酸化剤ガス層及び燃料ガス層を配して単位電池を形成するよう、前記電解質板とセパレータとを交互に積層して成る積層式燃料電池において、2枚のリング状金属部材間に絶縁部を介してリング状シール部材を構成し、このリング状シール部材の各金属部材とマニホールド内の隣り合うセパレータとの間でシールを行ない、それぞれのマニホールドに案内されるガスをこのシールにて断ち切り、ガスの混合が生じない。また、各マニホールドと外気との間で有効にシールできるので洩れ防止距離を不要に長くとる必要がなく、コンパクトでシール性の確実な燃料電池を構成することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に係る積層式燃料電池の概断面図、第2図は第1図の矢視II部で示すリング状シール部材の詳細図、第3図は他の実施例を示し、第2図相当の詳細図、第4図～第1

距離を増すため、絶縁物の両端面に例えばリング状の凹凸を設け、これにリング状金属部材に設けた凹凸に、嵌め合わせるようにしてもよい。

さらに、第3図～第13図及び第20図～第23図で示した実施例では、リング状金属部材を製作上の容易さを考え、断面U字形状あるいは断面L字形状等に変形し柔軟な構造をもたせたが、リング状金属部材の形状はこれに限定されるものではない。又さらに、第14図～第19図で示したリング状金属部材は第3図～第13図及び第20図～第23図で示したリング状金属部材のごとく柔軟な構造を持たせてもよく、第19図と第20図で示した溝部64、64'は第15図～第18図で示したリング状シール部材に対して適用するなど、各実施例の構成を適宜組み合わせて実施することもできる。

本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、適宜の設計的変更により、この他適宜の態様で実施し得るものである。

#### 【発明の効果】

6図はそれぞれ他の実施例を示し第3図に相当する断面図を更に拡大して示す断面図、第17図は他の実施例を示し、第16図の矢視XVからみたリング壁の拡大図、第18図は他の実施例を示し、第17図相当の拡大図、第19図は他の実施例を示し、第4図～第16図相当の断面図、第20図～第23図はそれぞれ他の実施例を示し、第3図に相当する断面図を更に拡大して示す断面図、第24図は従来例の説明に用いた積層式燃料電池の斜視図、第25図は第24図のXXII-XXII線矢視縦断面図である。

1…電解質板

(2)…単位電池

3…セパレータ

4, 5, 6, 7…マニホールド

11…酸化剤ガス層

12…燃料ガス層

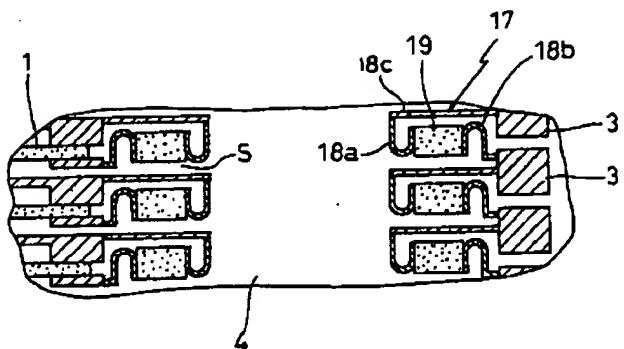
13…通孔

14, 17, 20, 23, 27, 30, 33,

36, 39, 42, 45, 48, 51, 56, 6

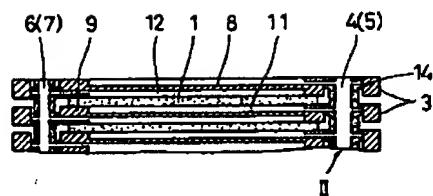
0, 61, 66, 70, 74 … リング状シール部  
材

代理人弁理士 三好秀和

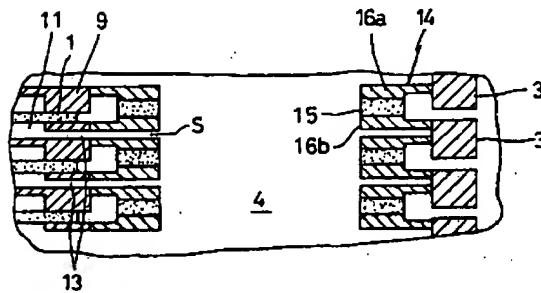


第3図

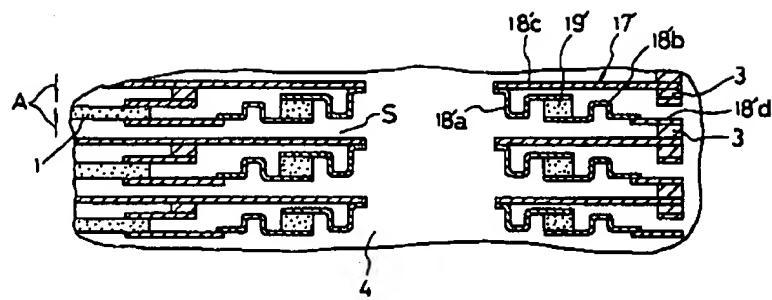
1 … 電源基板  
(2) … 單位電池  
3 … セパレータ  
4, 5, 6, 7 … マニホールド  
11 … 酸化銀ガス膜  
12 … 電荷ガス膜  
13 … 通孔  
14, 17, 20, 23, 27, 30, 33, 36,  
39, 42, 45, 48, 51, 56, 60, 61,  
66, 70, 74 … リング状シール部材



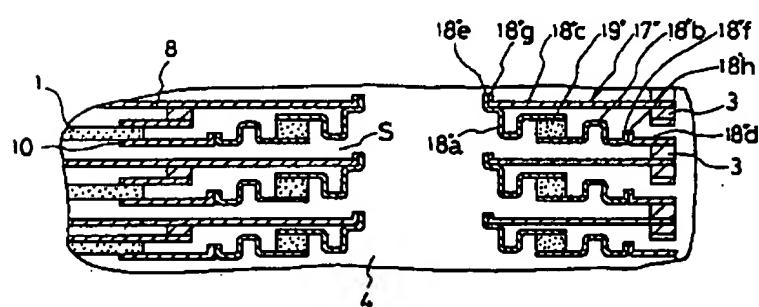
第1図



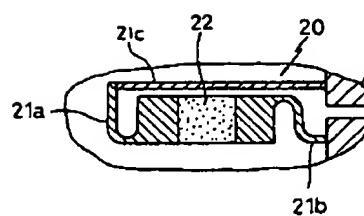
第2図



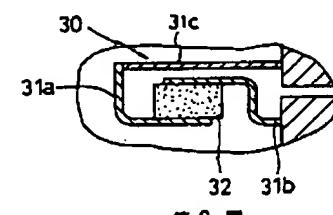
第4図



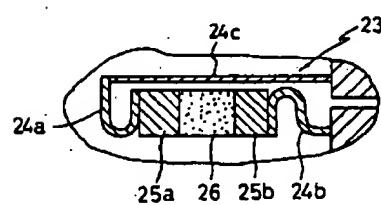
第5図



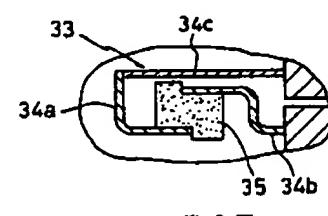
第6図



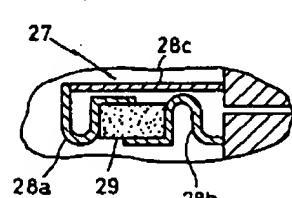
第9図



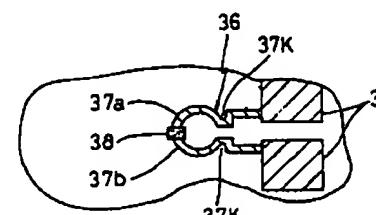
第7図



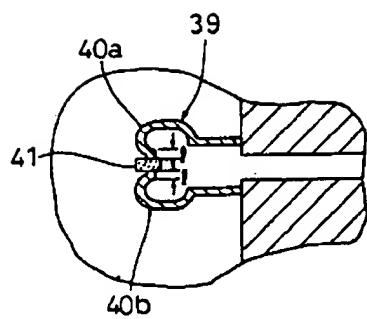
第10図



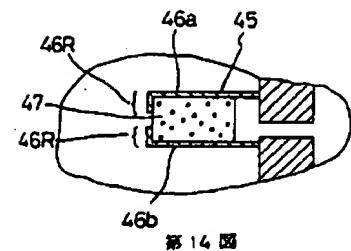
第8図



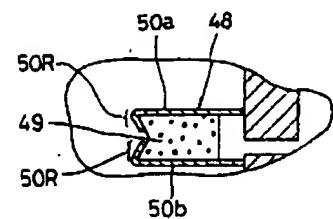
第11図



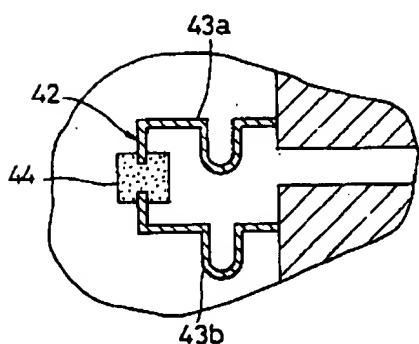
第12図



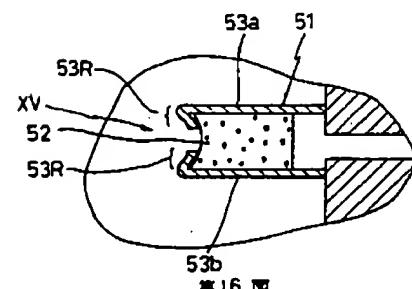
第14図



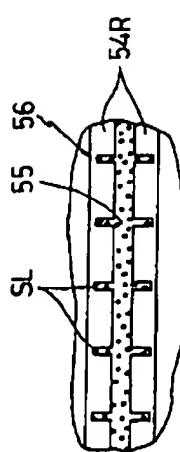
第15図



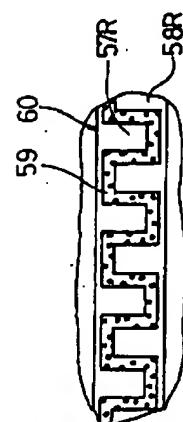
第13図



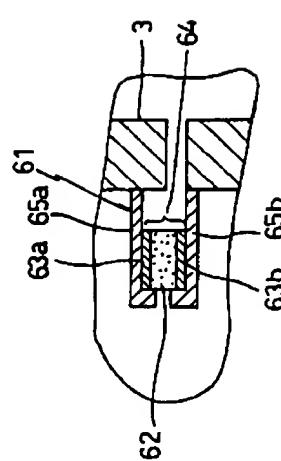
第16図



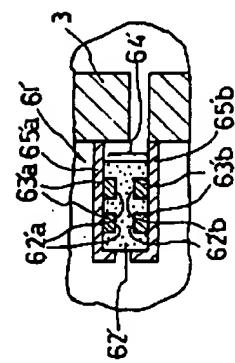
第17図



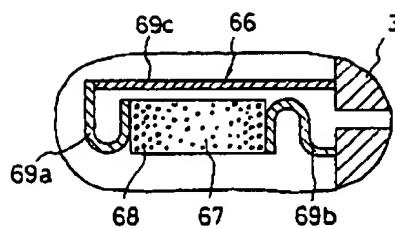
第18図



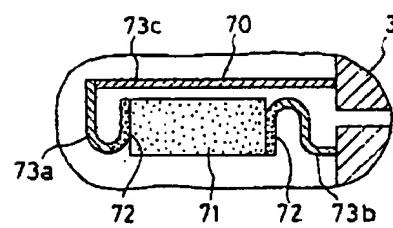
第19図



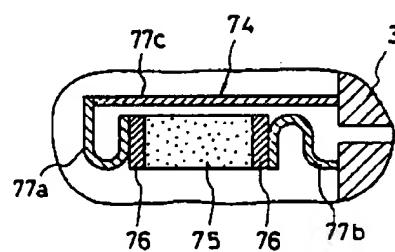
第20図



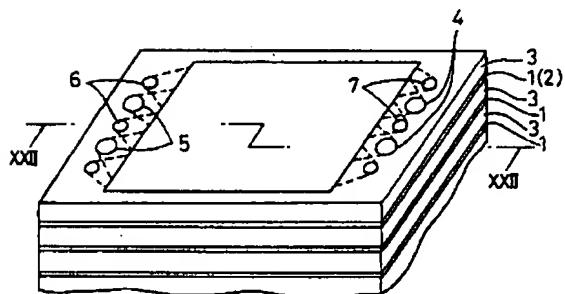
第 21 図



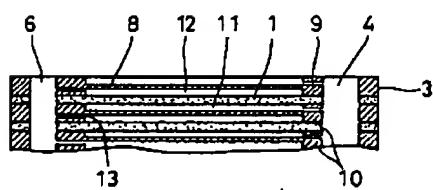
第 22 図



第 23 図



第 24 図



第 25 図

第1頁の続き

優先権主張 ②平1(1989)4月14日③日本(JP)④特願 平1-93126  
⑦発明者 吉沢 弘泰 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内  
⑦発明者 野口 満雄 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内  
⑦発明者 小川 和夫 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内  
⑦発明者 前田 敏雄 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内